稻癭蠅*(Pachydiplosis oryzae Wood-Mason)之研究

李景星　　趙善歡

一、緒　　言

稻癭蠅乃我國華南諸省重要之稻作害蟲，廣佈于廣東、廣西、福建、江西、湖南及浙江（？）六省。稻自秧苗直至抽穗前均可受其爲害，被害嚴重者，稻之全部分蘖變成標葱而不抽穗，即能抽穗，亦成捩曲不實之穗，致顆粒無收，損失至大也。

1914年 Ramachandra Roa 氏最先發現稻之標葱乃此蟲爲害所致，發現之日，距今尙短，故關于其詳細研究記載頗少。我國對此蟲之研究，寥若晨星。作者等欲明瞭其生活史及防治方法，于民國卅一至卅二年曾在廣東曲江桂頭農林部西南改良作物品種繁殖場作其生活史觀察並防治試驗等，後因研究室失火，不久粵漢鐵路軍事告緊，致本研究未能繼續，頗感遺憾。茲僅將留存一部分之記錄，加以整理，草成本篇。

作者等于民國卅五年渡臺後，擬繼續作此蟲之研究，但閱已往害蟲之記載及數年來在各地觀察，尙未有發現此蟲。吾人現已知印度、錫蘭、安南、暹羅、緬甸、荷印及我國閩、粵、桂、贛、湘等省均有其分佈，尤其閩、臺兩省，僅一水之隔，交通便利，數小時內即可到達，故此蟲隨時均有傳入之可能，實爲將來甚大之警惕也。

本研究進行中，蒙丁潁先生時賜指導並賜予研究便利，特此誌謝。

二、前人之研究工作

我國關于稻癭蠅之記載：民二十三年作者(7)曾在廣州、石牌　作此蟲之習性及爲害狀況等初步觀察。民二十四年劉調化氏等(12)調查廣西昆蟲，記載融縣、柳城、柳江、賓陽、上林，興業、鬱林、博白、陸川、北流等十縣之水稻均受此蟲爲害。民廿五年劉調化氏（11）又在廣西作此蟲之初步觀察。民卅年黃修明氏(6)報告湖南、衡陽之水稻亦受此蟲爲害。同年李鳳蓀氏(3)調查福建害蟲，報告該省之水稻，亦受此蟲爲害。民卅一年作者等(2,8)在廣東、曲江、桂頭　開始研究此蟲之生活史等，發現其爲害水稻外，陸稻亦可被害，並證明標葱非稻莖變成，乃由葉鞘癒合而成，尙記載此蟲蛹之寄生蜂 Neanastatus cinctiventris Gir. 及 Platygaster sp. 等五種。同年鄭鳳瀛氏（10）調查粵北害蟲，報告南雄、始興、仁化、乳源、曲江及樂昌等縣之水稻均受此蟲之爲害。又嚴家顯氏等(13)在廣西、柳州、沙塘作此蟲生活史之初步研究，推測年生約五個世代，以幼蟲在稻根中越冬，其寄主除水稻外，曾見茭白（Zizania latifolia Turcz.）二種雜草 Paspalum orbiculare Forst, 及 Panicum repens Linn. 亦有其卵粒附着。民卅二年丁宗墀氏（1）在粵西各縣觀察此蟲爲害程度與水稻品種特性有關，即大桿而遲熟者被害較烈，反之則否；又葉色濃淡與其被害亦有多寡之別；其寄主除水稻外，陸稻亦見被害；天敵計採得 Platygaster sp. 及 Neanastatus cinctiventris Gir. 等三種。同年黎亮基氏（9）報告廣東信宜農民對于稻標葱之防治法：山坑田標葱時，若得溫暖水灌溉，則可防止或減少標葱；大洞田標葱時，若得冷凉水灌溉，同樣亦可防止或減少標葱，此外將原深水田變爲淺水田，或將原淺水田變爲深水田，亦可有同樣效果，但以上諸法須在分蘖未停止前行之，始屬有效。以上所述，乃國人關于此蟲已往之研究及記載也。

---

* 國立臺灣大學昆蟲學研究室報告　第三號

東亞產米國家對稻癭蠅之研究工作最多者，首推印度。茲將印度、荷屬東印度、錫蘭、緬甸、暹羅等之工作略述如次：1904 年 Stebbing 氏（41）報告印度產此蟲幼蟲寄生蜂一種 Platygaster oryzae Cameron。1917 年 Ramachandra Rao 氏（37）報告印度產此蟲雜草寄主六種 Panicum fluitans、P. punctatum、P. stagninum、Ishaemum ciliare、I. pilosum 及 Andropogan annulatus，並此蟲幼蟲寄生蜂 Chalcids 及 Proctotrupids（Platygaster oryzae）二種。同年 Ghosh 氏（27）報告幼小水稻易受害，稻被害後之影響及其在人工飼養情況下，僅見其產卵于水面。Ramachandra Rao 氏（27）報告其在人工飼養情況下，曾見其產卵于稻葉；遲移植水稻，被害較烈；其成蟲有趨光性，故可利用燈火誘殺之；並在稻田附近發現 Panicum 等十六種雜草，亦生同樣之蟲癭。Fletcher 氏（27）報告燈火誘殺，非有效之防治法，因蟲癭發現及成蟲羽化時，其為害時期已過，但提議種植早熟稻作品種或可阻其為害。1920 年 Felt 氏（18）記載此蟲寄主除水稻外，尚有雜草二種：蛇尾草（Ophiurus corymbosus？）及井稗（Panicum stagnium）。1921 年 Ballard 氏（17）報告其成蟲有趨溫性。同年 Ghosh 氏（23）記載此蟲之生活史不詳，並提議其防治法數種：（a）施用粗製硫酸鈉，以刺激水稻分蘖及早日復元；（b）提早移植；（c）保護寄生蜂（Platygaster oryzae）；（d）燈火誘殺成蟲。1922 年 Nguyên 氏（36）在安南作此蟲習性等觀察，其寄主除水稻外，尚有雜草二種：Panicum scrobiculatum 及 P. conjugatum，並此蟲寄生昆蟲有膜翅目一種。1924 年 Ramachandra Rao 氏（38）觀察多種雜草，均成蟲癭，但由蛇尾草（Ophiurus corymbosus）及井稗（Panicum stagninum）二種雜草培養而出者，係此蟲也。1927 年 Hegdekatti 氏（29）謂此蟲在印度、孟買為害與數因子有關：（a）若五月大雨，則該年水稻被害嚴重；（b）提早播種被害較輕；（c）本地稻作品種抵抗力較强；並提議防止其為害，可利用早熟品種。1933 年 Ramakrishna Ayyar 氏（40）謂燬滅野草為防治此蟲之有效方法。1934 年 Mani 氏（33）敘述此蟲雌雄成蟲及雌蛹皮之形態頗詳。1935 年無名氏（14）在印度孟加拉觀察此蟲之習性及為害狀況，並提議數種防治方法：（a）從早移植使至八月水稻已老，可免其劇害；（b）撒佈硫酸鈉（c）多施肥料，刺激稻生長，增加分蘖，如此亦可彌補因此蟲所引起之損失；（d）陸稻從未受害，故盛發生時，若將水排去，此蟲或受抑制。同年 Subramaniam 氏（43）報告該年九、十月間在印度賣索爾某一地此蟲為害率達 50 %，此為卅年來最猖獗者。1939 年無名氏（16）報告印度中部數省此蟲生活史之歷期；收穫後，此蟲移害田旁雜草；早熟稻種被害較遲熟者輕；寄生昆蟲計有 Chalcidoids 二種，其中一種寄生此蟲之蛹及 Platygaster sp. 寄生此蟲之卵；當其成蟲羽化時，若遇大雨，則其害可受阻也。關于此蟲為害水稻記錄或作他項簡單記載者：Fletcher 氏（22）謂水稻之 "bhepu" 病乃此蟲所致，稻被害後而稻莖形成一種蟲癭。Misra 氏（35）報告在印度 Bihar 及 Orissa 之 Cuttack 及 Balasore 兩地八、九月間此蟲發生較盛，十月中旬則減少。Hector 氏（28）記載印度 Bengal，Ramakrishna Ayyar 氏（39）印度Madras，Subramania Iyer 氏（42）印度 Mysore，無名氏（15）印度中部數省及 Mysore，Mani 氏（34）印度 Pusa；Van Leeuwen—Reijnvann 及 Van Leeuwen 兩氏（45），Van der Goot 氏（44）荷屬東印度；Hutson 等氏（31），Hutson 氏（30）錫蘭；Ghosh 氏（24, 25, 26）緬甸；及 Ladell 氏（32）暹羅之水稻均受此蟲為害。

三、分　　佈

此蟲在世界之分佈有：荷屬東印度、暹羅、緬甸、安南、錫蘭、印度及我國等地。

其在國內之分佈，現所知者有粵、桂、閩、贛、湘、浙（？）六省。在粵省之分佈，知之較詳，已有曲江、樂昌、連縣、紫金、仁化、乳源、南雄、始興、饒平、茂名、信宜、羅定、鬱南、鶴山、開平、雲浮、新興、恩平、高要、高明、廉江、陽春、電白、英德及番禺等二十五縣。

在桂省之分佈有融縣、柳城、柳江、賓陽、遷江、上林、興業、鬱林、博白、陸川、北流、百色、象縣、來賓、忻城、宜北、修仁及蒙山十八縣。

在閩省之分佈有莆田、仙遊、永春、德化、大田、永泰、福清、林森、永安、沙縣、永定、長汀、連城、安溪、上杭、武平及龍岩十七縣。

在贛省之分佈有大庾、信豐、龍南、定南、虔南及尋鄔六縣。

在湘省之分佈，已知者僅衡陽、宜章二縣。至浙省之泰順縣（?）亦有其分佈。

四、經 濟 重 要 性

其寄主植物除水稻外，作者等于曲江、桂頭旱秧田所育之水稻苗及旱地所種陸稻亦發現其爲害頗烈，且陸稻收穫後，其再生稻上仍繼續發生標葱。

其爲害時期係幼蟲，幼蟲孵化後由稻葉之間隙而入心葉，自秧苗至抽穗前均能被害，尤以幼嫩之苗爲甚。秧苗被害生標葱後易于枯死，或尚能在根際產生數分蘗，此等分蘗一部分時又受害亦生標葱，至全部分蘗均成標葱者時亦見之。粤省農民常棄燬此等被害秧苗，重新播種育苗，致勞力及經濟之損失甚大。秧苗移植本田後，繼續產生分蘗，同時亦不斷被害而成標葱，至孕穗形成時若被害，結果抽出者爲捩曲多不實之穗，因之，收穫量無不受其重大之減少。此等標葱及捩曲之穗多隱蔽于稻叢中，不若白穗之顯著，甚易被人所忽視，其實數目可與枯心苗及白穗相比較，故其爲害損失亦不亞于稻螟蟲（三化螟、二化螟及大螟）之爲害也。

五、研 究 方 法

生活史觀察初用稻秧插置于木村水稻培養液（Water culture solution）中飼養之，後因稻秧生長不良，改用盆栽之水稻。法卽預備秧盆數個，播種于其中，後置養蟲籠內。俟田間成蟲發現時，將其採返，移入口徑 9 糎高度 30 糎之玻璃瓶中，瓶底預盛高約 3 糎之細沙及清水，再將小玻璃管數個，內盛清水及插有數片無卵之稻葉，插入沙中，上覆以紗布，用橡皮圈固定之，任其產卵。翌日將產卵稻葉取出剪成數段，放玻片（Slide）上，再置于盛水之培養皿（Petri dish）中。幼蟲孵化時，先用橡皮滴管滴水點于盆栽秧苗頂端葉片基部之葉毛（Ligule）處，後以小鐵絲圈（Needle ring）移幼蟲于此水點上。接種後，逐日分別觀察其標葱發生及成蟲羽化之日期。至于其他研究方法，容後于有關之處，再申述之。

六、標 葱 之 形 成

幼蟲鑽入心葉爲害稻之生長點，稻受此刺激後，生長點幾停止生長而心葉成畸形生長。卽葉鞘部分伸長癒合變成葱狀淡綠色中空之管，葉片退化成葱管頂端深綠色細尖之部分，但有時仍能形成一綠色之小葉片。

標葱前人均認爲由稻莖變成，但作者等曾作標葱徒手切片（Free hand section），置顯微鏡下觀察，發現其組織異于稻莖而與稻葉鞘之組織同，其柔組織間之大空隙極甚明顯。田間採返多量之標葱，有時其中一、二之標葱似由葉鞘捲成，其兩緣尚未完全癒合，而裂縫隱約可見。或亦有少數標葱頂端生一綠色小葉片及此小葉片之基部具一白色葉枕（Pulvinus），其與通常稻之葉片及葉鞘間之葉枕無異。又在標葱基部內面常具一微小突起，有時此小突起在標葱內面伸長頗高，此突起恐係生長點被害受刺激後成畸形之生長。由上述諸點，吾人可證明標葱乃由葉鞘變成。

七、習 性

（一）卵：

1. 卵所附着之位置——成蟲羽化後，移入置有盆栽水稻之養蟲籠內，在此情況下，僅見其產卵于稻葉之表裏兩面。卵係單獨散生或數個排列成行，亦有數十個不規則重疊成堆者。

2. 卵期——卵期爲三至六日。據民卅一年觀察八月卵期爲三日，九月爲三至五日，十月爲四至五日，十一月爲五至六日。又民卅二年觀察七月卵期爲三至五日，八月三至四日，九月爲四至五日（表一）。

表一　卵期之觀察

觀察年月		8/1942	9/1942	10/1942	7/1943
觀察卵數	3 日	300	438	—	32
	4 日	—	264	8	48
	5 日	—	9	—	7

3. 卵之孵化率——作者等會觀察五個雌蟲所產1074個卵，其孵化率最低爲41.04%，而最高達90.99%，平均爲71.83%，詳見表二。

表二　雌蟲產卵數及卵之孵化率

個體號數	產卵月日	產卵數		孵化幼蟲數	不孵化卵數	孵化率 %
No. 36	9/30		0	—	—	—
No. 10	9/29		2	—	—	—
No. 1	9/5		27	—	—	—
No. 2	9/4		15	—	—	—
	9/5		17	—	—	—
	9/6		23	—	—	—
	—	總數	55	—	—	—
No. 4	9/19		43	—	—	—
	9/20		71	—	—	—
	—	總數	114	—	—	—
No. 3	9/19		173	71	102	41.04
No. 38	9/27		179	160	19	89.39
* No. 20	7/7		164	—	—	—
	7/8		16	—	—	—
	—	總數	180	87	93	48.33
No. 22	9/19		222	202	20	90.99
No. 5	9/27		320	286	34	89.38
平均	—		127.2	—	—	71.83

* 係1943其他係1942者。

4. 未受精卵之發育——據前人研究此蟲是否有孤雌生殖現象（Parthenogenesis），頗生疑問。作者等會作數次觀察，法將室內飼養初羽化雌蟲分別置飼養器內，令其產卵。結果此等未經交配雌蟲所產之

卵，皆不孵化而死亡。

（二）幼蟲：

幼蟲與水分關係甚大，通常在室內孵化後，均入水中而不爬行于葉片上，並可在水中生存三、四日而不死。據印度方面研究。此蟲產卵于水面，直至孵化前可賴水漂流于他處。幼蟲又能在水中生存相當之時日，故更能達其遠播之目的也。

上述幼蟲雖與水之關係頗甚密切，但作者等于曲江、桂頭旱秧田所育之水稻秧苗及旱地所栽種之陸稻發現被害頗烈。由此可證其幼蟲在乾燥環境下，亦能生存爲害也。

幼蟲喜爲害較柔嫩部分，尤其幼小寄主。故幼蟲爲害後，所形成標葱多在稻根部上方之第一、二、三節。至標葱形成于第六節，時亦見之，常高達 30—60 糎，但爲數甚少，因此時稻株已老矣。

（三）成蟲：

1. 成蟲之羽化——成蟲將羽化前，蛹向上移動，直至標葱之葱狀管上端，即葱狀管與其頂端中實細尖部分之交界處。後以其頭部前兩額刺（Frontal spines）在此處構成一羽化孔，蛹一部分即突出此孔外。成蟲羽化後，其蛹殼常仍留于羽化孔上及標葱頂端中實細尖部分多行脫落也。

成蟲羽化盛于夜間，但下午三時及五時亦曾見之。

2. 成蟲性比率——依據初步之調查，雌蟲性比率甚高，達 83.13 %，詳見表三，該表中之田間成蟲數乃由稻田採回標葱在室內羽化之成蟲（民卅二年一部分成蟲乃由誘蛾燈檢出者），而室內成蟲數乃由孵化幼蟲在室內飼養直至羽化，兩者所得羽化成蟲頗少，乃因數種蛹之寄生蜂寄生所致。

表三　成蟲性比率

	♀		♂		♀%	
	A	B	A	B	A	B
1942	24	20	12	5	66.67	80.00
1943	18	41	1	4	94.74	91.11

A＝田間成蟲數

B＝室內成蟲數

3. 交尾及產卵——成蟲活動于夜間，故其交尾及產卵亦多行於夜間，但上午八時十五分產卵，亦曾見及一次。交尾一日後，即行產卵。一雌蟲可產卵 0—320 個，平均爲 127.2 個（見表二）。產卵歷期長者歷三日而短者僅一日。

4. 成蟲之壽命——通常雌者較雄者稍長，雌蟲 1—4 日而雄蟲 1—2 日；曾觀察34個成蟲，雌蟲平均壽命爲 1.69 日而雄者爲 1.17 日，詳見表四。

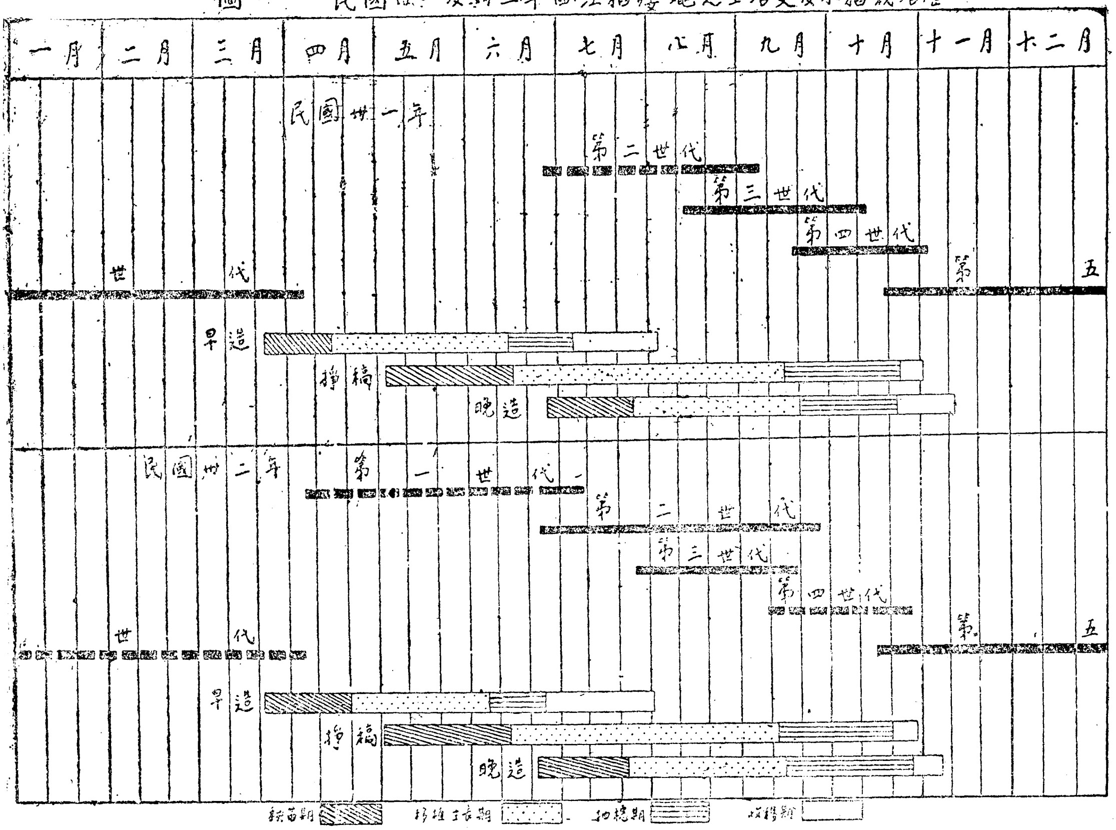
表四　成蟲之壽命

日數	雌蟲數	雄蟲數
1	14	3
2	11	2
3	3	—
4	1	—
平均日數	1.69	1.17

八、生　活　史

1. 一年間之世代數及其爲害各糙稻作情況——據兩年來室內飼養結果，稻癭蠅一年間發生五個疊置世代（Overlapping generations）（實際上僅四個半疊置世代）。其第一世代爲害早稻及中稻（掙稿）之一部分，爲害程度極微，田間標葱亦不易見之，故此世代甚易被人所忽視。第二世代可爲害早、中、晚稻，早稻被害頗烈，但因所形成標葱多隱蔽于稻叢中，亦不易引起吾人之注視。第三、四世代均爲害中，晚稻，第二、三世代爲害最烈，故七月下旬及八、九月田間標葱發生最盛。至十月中、晚稻漸老且多已抽穗，因之，第四世代爲害較遜。第四世代成蟲產卵于將收穫之中、晚稻及收穫後割留田間稻株之再生稻上，其幼蟲隱藏于再生稻之短小標葱內越冬。至其各世代發生詳細情況見圖一。

圖一　民國卅一及卅二年曲江稻癭蠅之生活史及水稻栽培曆



民卅一年之生活史觀察始于八月，故圖一中卅一年第一世代缺如。第二世代乃田間觀察及採回標葱內含有幼蟲及蛹而飼養之，故僅有其成熟幼蟲、蛹及成蟲期；前段虛線乃依民卅二年第一世代成蟲產卵時期所繪者。第三世代因自田間採回成蟲產卵開始室內飼養，故較民卅二年第二世代稍遲。第五世代成蟲僅羽化得一個，故其成蟲期頗難確定。

民卅二年之生活史觀察，因卅一年越冬幼蟲均死亡，僅羽化一成蟲，致第一世代未能開始飼養，延至六月下旬始採得標葱，故前段虛線乃依民卅一年第五世代成蟲羽化期所繪者。第二世代直至九月下旬較卅一年者稍長，實九月中旬後所羽化成蟲極爲少數，不過五個而已。第三世代羽化成蟲甚少，故其成蟲期稍短于民卅一年者。第四世代飼養中斷係前代之成蟲過少，而第四世代成蟲期乃由田間觀察及誘蛾燈所得者，前段虛線乃依前世代成蟲產卵期所繪。第五世代越冬幼蟲于民卅三年春作者等所工作之研究室失火時，致

全部燒死，故後段虛線乃依民卅一年第五世代成蟲羽化時期所繪也。

2. 一世代之歷期及越冬世代——據兩年來飼養結果。生活史中一世代雌蟲最短需 16 日而雄蟲 20 日，除越冬世代外，雌蟲最長需 79 日而雄蟲 45 日，詳見表五，越冬世代歷時甚長約五個餘月。

表五　生活史全期之日數

產卵日期	羽化成蟲數		自卵至成蟲羽化所歷日數					
			最短		最長		平均	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
8/19/'42	5	—	30	—	53	—	36	—
8/20/'42	13	5	36	30	50	45	42	34.40
9/19/'42	1	—	—	—	—	—	38	—
7/2 /'43	12	3	32	20	73	42	45	34.33
7/3 /'43	1	—	—	—	—	—	72	—
7/7 /'43	22	—	16	—	79	—	36.95	—
8/14/'43	3	—	31	—	32	—	33	—

九、天　　　敵

蛹之寄生蜂採得者，計有五種之多。其學名已鑑定者，有跳小蜂科 (Eupelmidae 或 Encyrtidae) 之 Neanastatus cinctiventris Gir. 及扁卵蜂科 (Platygasteridae) 之 Platygaster sp. n. 二種。前者寄生率達 26.4 %而後者達 6.9 %（此等寄生率仍須繼續調查更多之蛹，始能確定），又民卅二年在室內飼養者發生標葱 246 條，僅 88 頭成蟲羽化，其中 158 個蛹均被寄生而死，其中寄生蜂以 Platygaster sp. n. 佔最多數，Neanastatus cinctiventris Gir. 次之。

除上述寄生蜂外，尚有步行蟲一種（學名未鑑定），常嚙入標葱內，是否捕食稻癭蠅之幼蟲或蛹，待將來之觀察。至三化螟幼蟲 (Schoenobius incertellus Walk.) 及大螟幼蟲 (Sesamia inferens (Walk.))亦常鑽入標葱內，其與稻癭蠅有何關係，則不得而知。

十、抗稻癭蠅稻品種之初步調查

國立中山大學農學院稻作試驗場十餘年來向國內外各方搜集水稻品種計四千餘種，廣州淪陷，該場隨國立中山大學數度搬遷至粵北，因工作上種種之關係，于民卅二年該場將所有四千餘水稻品種全部移在曲江桂頭繁殖留種及用作其他品種比較試驗等。作者等鑒于機會難逢，故于民卅二年開始作抗稻癭蠅稻品種初步調查。

調查方法：即在各品種隨機取樣一百分蘖，計其中多少被害變成標葱，調查時期均在早、晚稻將近收穫時，于數日內調查全部之品種。結果調查該年早造水稻 2211 種：其中早造水稻品種 1661 種，早造水稻雜交品系 332 種，早造水種雜交品系（A—O）184 種及早造水稻品比品種 34 種；晚造水稻 2580 種：其中晚造水稻品種 2213 種，晚造水稻雜交品系 286 種，晚造水稻品比品種 81 種，及陸稻 64 品種。早造水稻標葱率 0—41 %，晚造水稻 0—17 %，陸稻 0—8 %，詳見表六。

由表六知水稻被害較陸稻為烈，早造水稻被害較晚稻為烈*，又不論早、晚造水稻其遲熟品種被害較早熟品種為烈。其他之品種間特性及收穫量等之記錄未能獲得，故各品種間被害輕重之原因等不能作詳細之分析。

*早造抗稻癭蠅稻作品種乃在早稻將近收穫係標葱頗盛時調查，故其標葱數較多；而晚造者乃在十月晚稻將近收穫標葱漸少時調查，因之，標葱數較少。此與實際上晚稻被害較早稻為烈適相反，實因調查時適早、晚稻標葱盛衰之差別也。

表六　抗稻癭蠅稻品種調查

標蔥率%	早造				晚造			陸稻品種數
	水稻品種數	水稻雜交品系數	水稻雜交品系(A-O)數	水稻品比品種數	水稻品種數	水稻雜交品系數	水稻品比品種數	
0	107	2	6	1	898(*81)	147(*1)	12	23(*2)
1	160	6	6	1	559(*46)	65	10	14(*1)
2	173	5	8	2	381(*30)	41	14	12(*2)
3	176	20	11	—	157(*5)	12	9	5(*1)
4	154	15	12	—	105(*5)	4	6	4(*1)
5	115	17	16	3	53	8	5	4
6	115	19	6	1	22	3	5	1
7	110	29	8	1	17	4	2	—
8	86	23	16	1	8	—	4	1
9	77	15	16	3	2	—	3	—
10	62	20	6	3	3	—	4	—
11	56	20	10	2	1	1	2	—
12	46	17	6	1	1	1	3	—
13	34	14	7	1	—	—	—	—
14	25	12	7	1	1	—	—	—
15	19	19	6	4	—	—	—	—
16	26	12	8	1	—	—	—	—
17	18	12	3	3	—	—	2	—
18	15	10	4	1	—	—	—	—
19	15	8	3	1	—	—	—	—
20	10	4	3	—	—	—	—	—
21	7	2	1	—	—	—	—	—
22	8	2	1	—	—	—	—	—
23	11	3	2	—	—	—	—	—
24	3	6	1	—	—	—	—	—
25	11	4	1	—	—	—	—	—
26	5	3	2	2	—	—	—	—
27	4	2	2	—	—	—	—	—
28	5	1	1	—	—	—	—	—
29	—	1	—	—	—	—	—	—
30	3	1	—	—	—	—	—	—
31	—	1	—	—	—	—	—	—
32	3	2	—	—	—	—	—	—
33	1	—	1	—	—	—	—	—
34	—	3	—	1	—	—	—	—
35	—	—	1	—	—	—	—	—
36	1	1	1	—	—	—	—	—
39	—	—	1	—	—	—	—	—
40	—	1	—	—	—	—	—	—
41	—	—	1	—	—	—	—	—

* 在所調查品種中，有品種因生長不良，其不足一百分蘖，僅調查五十分蘖之品種數。

十一、摘　　要

1. 稻瘦蠅在我國之分佈，據現所知者有粵省曲江等廿五縣，桂省融縣等十八縣，閩省莆田等十七縣，贛省大庾等六縣，湘省宜章、衡陽二縣及浙省之泰順縣（？）。

2. 其寄主除水稻外，作者等于曲江桂頭亦發現其爲害陸稻。

3. 前人均認標葱由稻莖變成，但作者等曾作標葱徒手切片，見其組織異于稻莖而與稻葉鞘者同。由田間採返多量之標葱，有時其一、二似由葉鞘捲成，其兩緣尙未完全癒合，而裂縫隱約可見。或亦有少數標葱頂端生一綠色小葉片及此小葉片之基部具一白色葉枕（Pulvinus）與通常稻葉片及葉鞘間之葉枕無異。又標葱基部內面常具一微小突起，有時此小突起在標葱內伸長頗高，此突起恐係生長點被害受刺激後成畸形之生長，由上述諸點，吾人足以證明標葱乃由葉鞘變成。

4. 卵期爲3—6日。卵之孵化率最低爲41.04%而最高達90.99%，平均爲71.83%。未受精卵均不見其孵化。

5. 初孵化幼蟲可在水中生存三、四日而不死，其生活習性似與水分有密切之關係，但旱地所種陸稻亦被爲害，故其在乾燥環境下亦能生存爲害。

6. 雌蟲性比率甚高達83.13%。成蟲壽命通常雌者較雄者稍長，雌蟲1—4日而雄者1—2日。一雌蟲可產卵0—320個。

7. 稻瘦蠅年生世代數，據兩年來觀察結果爲五個叠置世代（實際上僅四個半叠置世代）。民卅一年：第一世代缺如，第二世代由六月下旬至九月上旬，第三世代八月中旬至十月中旬，第四世代九月中旬至十一月上旬，第五世代十月中旬至翌年四月上旬。民卅二年：第一世代四月上旬至七月上旬，第二世代六月下旬至九月下旬，第三世代七月下旬至九月中旬，第四世代九月上旬至十月下旬，第五世代十月中旬至翌年四月上旬。

8. 一世代歷期除越冬世代外，雌蟲16—79日，雄蟲20—45日。

9. 各世代爲害狀況：第一世代爲害早稻及中稻（掙稿），爲害程度極微；第二世代爲害早、中、晚稻而早稻被害頗烈；第三、四世代均爲害中、晚稻；第二、三世代爲害最烈，故七月下旬及八、九月田間標葱最盛；第四世代因中、晚稻漸老，且多已抽穗，爲害較遜；第五世代乃爲害收穫後遺留田間稻根之再生稻，其幼蟲即隱藏于再生稻之短小標葱內越冬。

10. 蛹之寄生蜂計採得五種，學名已鑑定者有 Neanastatus cinctiventris Gir. 及 Platygaster sp. n. 二種，前者寄生率達26.4%而後者達6.9%。

11. 抗稻瘦蠅稻品種調查：計調查早造水稻2211品種，晚造水稻2580品種及陸稻64品種。以水稻被害較陸稻爲烈；早、晚造水稻晚熟品種被害較早熟品種爲烈。

十二、參 考 文 獻

1. 丁宗墀　1943　稻瘦蠅及其寄生蜂。　農藝（8）：17—18.
2. 李景星，趙善歡　1942　稻瘦蠅之研究。　國立中山大學昆蟲學會通訊　1（2）：6—7.
3. 李鳳蓀　1941　福建害蟲一瞥。　農業推廣通訊　3（8）：55—58.
4. 無名氏　1941　福建省立農學院農業考察團工作報告。　新農季刊　1（4）：262.
5. 黃至溥，徐承德　1943　稻禾生葱之研究。　農報　8（13—18）：203—205.
6. 黃修明　1941　？　　湖南農業　1（6）：9—11.
7. 趙善歡　1934　廣州稻瘦蠅（稻標葱蠅）之初步觀察。　中山大學農藝研究會會報　1：13—14.
8. 趙善歡，李景星　1942　稻瘦蠅之研究。　農林部西南改良作物品種繁殖場年報　1942：59.
9. 黎亮基　1943　信宜農民治稻標葱法。　農藝（8）：19.
10. 鄭鳳瀛　1942　粵北害蟲調查簡報。　國立中山大學昆蟲學會通訊　1（3）：8—9.

11. 劉調化　1936　廣西稻瘿蠅之初期觀察。　趣味的昆蟲 2（3）：1—8.

12. 劉調化　黎國燾，陳金璧　1935　廣西昆蟲調查報告書第一號。　廣西農林局 132+194pp.

13. 嚴家顯，柳支英，郭銑　1942　廣西稻瘿蠅生活史之初步研究。　廣西農業 2（6）：429—453.

14. Anonymous 1935 Some more injurious insect pests of crops. Dept. Agr. Gov'nt Bengal, Bull. no. 1 of 1934, 6pp.

15. Anonymous 1936 Agriculture and animal husbandry in India. 1933-1934 and 1934-35 Pt.I 390pp.

16. Anonymous 1939 Agriculture and animal husbandry in India. 1936-37. 503pp.

17. Ballard, E. 1921 Additions and corrections to the list of croppests in south India. Rept. Proc. Fourth Entomol. Meet., Pusa, p.21.

18. Felt, E. P. 1920 Indian grass gall midges. Mem. Dept. Agric. Ind. Entomol. Ser., 7:16-17.

19. Felt, E. P. 1929 Gall midges or gnats of the orient. Lingnan Sci. Jour. 7:413-474.

20. Fletcher, T. B. 1916a Agricultural entomology. Calcutta Econ. Zool. pp.1-15.

21. Fletcher, T. B. 1916b Report of imperial entomologist. Rept. Agric. Res. Inst. & Coll., Pusa, 1915-1916 : 58-77.

22. Fletcher, T. B. 1916c Report of imperial entomologist. Rept. Agric. Res. Inst. & Coll., Pusa, 1915-1916 : 60-61.

23. Ghosh, C. C. 1921 Supplementary observations on borers in sugarcane, rice, etc. Rept. Proc. Fourth Entomol. Meet., Pusa, pp.115-119.

24. Ghosh, C. C. 1924a Report of the entomologist, Mandalay, and sericultural work for the year ended 30th June, 1924 : 85.

25. Ghosh, C. C. 1924b A preliminary note on the borers of sugarcane, rice, etc. in Burma. Rept. Proc. 5th Ent. Meet., Pusa, pp.77-86.

26. Ghosh, C. C. 1931 Entomology. Rept. Dept. Agric. Burma. 1929-30 p.12.

27. Ghosh, C. C., Ramachandra Rao Y. and Fletcher, T. B. 1917 Rice. Rept. Proc. 2nd Ent. Meet., Pusa, pp.169-170.

28. Hector, G. P. 1919-1923 Reports of the economic botanist to the government of Bengal for the year 1919-1923 Repts. Dept. Agric. Bengal. 1919-20, p.3; 1920-21, pp.33-36; 1921-22, pp.37-41; 1922-23, pp.1-5.

29. Hegdekatti, R. M. 1927 The rice gall midge in north Kanara. Agric. Jour. India 22:461-463.

30. Hutson. J. C. 1934 Report on the work of the entomological division. Adm. Rept. Div. Agric. Ceylon. 1933 pp. D134-140.

31. Hutson, J. C. and others 1929 Reports on insect pests in Ceylon during 1928 Tech. Rept. 1928 Dept. Agric. Ceylon. 24pp.

32. Ladell, W. R. S. 1933 Insects injurious to rice in Saim. Jour. Siam Soc. Nat. Hist. Suppl. 9(2) : 161-172.

33. Mani, M. S. 1934 Studies on Indian Itonididae (Cecidomyidae : Dip.) . Rec. Ind. Mus. 16 : 433-437.

34. Mani, M. S. 1938 Studies on Indian Itonididae (Cecidomyidae : Dip.) ---V. Descriptions and records of midges in the Pusa collection. Rec. Ind. Mus. 40 : 336, pt. 4.

35. Misra, C. S. 1919 The rice leaf-hoppers (Nepholettix bipunctatus Fabr., and N. apicalis Motsch) . Mem. Dept. Agric. India 5 : 231-232.

36. Nguyên-cong-Tiêu. 1922 Note sur une Cécidomie du riz (Pachydiplosis oryzae, Wood-Mason). Bull. Econ. Indcchine 25 : 5?0-593, lpl.

37. Ramachandra Rao, Y. 1917 Notes on some south India cecidomyiids causing galls in grasses. Jour. & Proc. Asiatic. Soc. Bengal, 13 (5) : 299-306, 1 pl.

38. Ramachandra Rao, Y. 1924 A further contribution to a knowledge of south Indian grass gall midges. Rept. Proc. 5th Ent. Meet., Pusa, pp.270-274.

39. Ramakrishna Ayyar, T. V. 1921 An entomologists' crop pest calendar for the Madras Presidency. Rept. Proc. 4th Ent. Meet., Pusa, pp. 49-55.

40. Ramakrishna Ayyar, T. V. 1933 Some important insect problems connected with the cultivation of rice in south India. Agric. Live-stock India 3 (4) : 341-351, 7 pl.

41. Stebbing.E. P. 1904 Insect life in India and how to study it, being a simple account of more important families of insects with examples of the damage they do to crops, tea, coffee and indigo concerns, fruit and forest trees in India. Jour. Bombay Nat. Hist. Soc. 16 : 124-125.

42. Subramania Iyer, T. V. 1922 Notes on the more important insect pests of crop in the Mysore State. Jour. Mysore Agric. & Exppl. Union 4:18-24, 3 figs.

43. Subramaniam, T. V. 1935 Report of work done in the entomological section for the year 1933-34. Rept. Mysore Agric. Dept. 1933-34 : 23-27.

44. Van der Goot, P. 1928 Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Nederlandsch-Indie in 1927 (Diseases and pests of cultivated plants in the Dutch East Indies in 1927). Medel. lnst. Plziek., no. 74, 85pp.

45. Van Leeuwen-Reijnvann, J. and van Leeuwen, W. M. 1926 The Zoocecidia of the Netherla-nds East Indies. Buitenzorg, Botanic Gardens 601 pp.

A STUDY OF THE RICE GALL MIGDE, PACHYDIPLOSIS ORYZAE WOOD-MASON.

by

Ching-Sing Li and Shin-Foon Chiu

Summary

The rice gall midge, Pachydiplosis oryzae Wood-Mason, has been found in six provinces in China, namely, Kwangtung, Kwangsi, Fukien, Kiangsi, Hunan and Chekiang (?) Provinces. It is one of the worst pests of rice in Kwangtung Province. From 1942 to 1944 experiment were carried out at Kweitao, Kükong, Kwangtung to study the life history, habits, aud control of the insect. The results obtained are summarized as follows :

1. The midge attacks not only the paddy rice but also the upland rice at Kweitao, Kükong, Kwangtung.

2. According to previous reports, the hollow-cylindrical tube (i.e. the gall) was formed of the stem of rice but the authors found that it is the leafsheath of the rice plant and not the stem that transforms into a hollow-cylindrical tube after being infested. The evidences for this are : (1)The cellular tissue observed from the free hand sections of the hollow-cylindrical tube is different from that of stem and appears to be that of leafsheath. (2) Examinations of hollow-cylindrical tubes collected from the field reveal them to be rolled leafsheaths. The two edges of the tubes are not completely united and the suture between the two edges can still be seen. (3) The distal part of some hollow-cylindrical tube bears a small greenish leafblade and the white pulvinus in the proximal part of the leafblade is the same in morphological structure as that between the normal leafblade and leafsheath. (4)There is a minute process in the proximal part of the hollow-cylindrical tube. Sometimes the minute process lengthens considerably and the process is probably the true abnormally grown culm.

3. The incubation period varied from 3 to 6 days. The percentage of eggs hatched was from 41-91 with an average of 72 per cent. Unfertilized eggs did not hatch.

4. The newly hatched maggots are able to survice 3-4 days in water; but since the upland rice is infested by the insect this shows that the maggot can also live under dry conditions.

5. The sex ratio of female was found to be 83 per cent. The females live a little longer than the males : the longevity for the females and the males varied from 1 to 4 and 1-2 days respectively. A female deposited 0-320 eggs.

6. The insect passes five overlapping generations per year in Kükong, Kwangtung. It over winters as a larva within a short tube in the regenerated rice tissue from the stubbles.

7. The duration of a general generation from egg deposition to adult emergence required 16-78 days for the females and 20-45 days for the males.

8. Five hymenopterous parasites were reared from the pupae, two species have been identified; namely, Neanastatus cinctiventris Gir. and Plastygaster sp.n. The percentage of parasitism by the former was 26 and the latter, 7.

9. A total of 2211 early rice varieties, 2580 late rice varieties and 64 upland rice varieties were surveyed for their midge resistance. It was found that the upland rice and the early ripening varieties of early or late rice tend to show a lower percentage of infestation than the paddy rice and the late ripening varieties.